

TiGL Entwicklungen 2014

CPACS Entwicklertreffen, Aachen, 30.10.2014

Dr. Martin Siggel, Dr. Tobias Stollenwerk
Simulations- und Softwaretechnik
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)



Wissen für Morgen



Übersicht

- Modellierung
 - Führungskurven
 - Kontrollflächen
 - CST Flügelprofile
 - Fernfelder
- Dateieexporte
- Neue API Features
 - Schnittkurven
 - Logging
 - Allgemeine neue Funktionen
- TiGLViewer
- Roadmap, TiGL 2.1.3 und danach

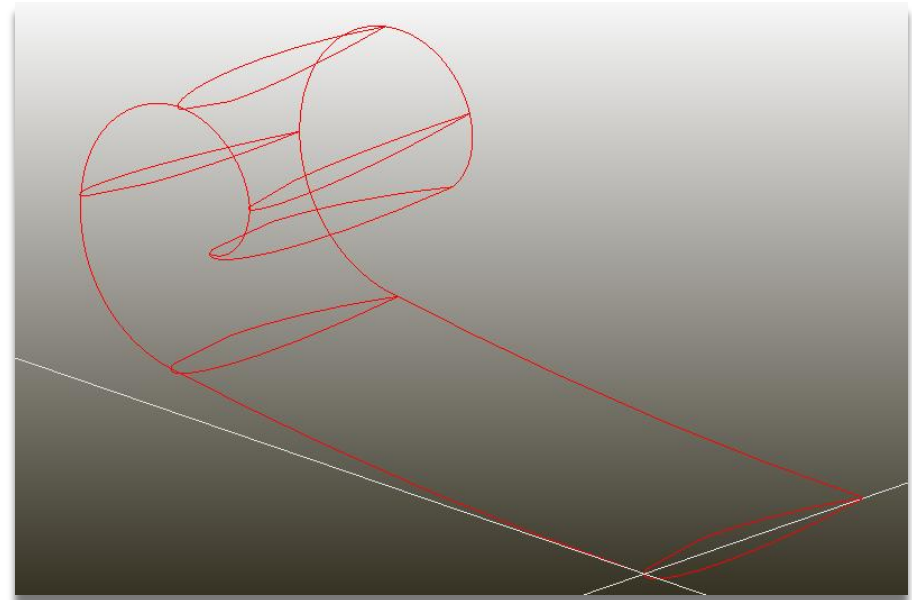
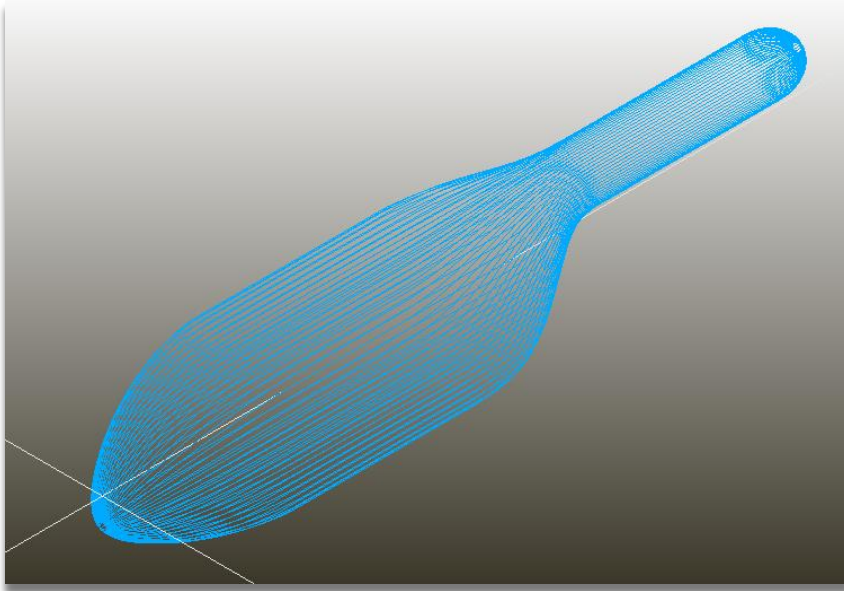


Modellierung



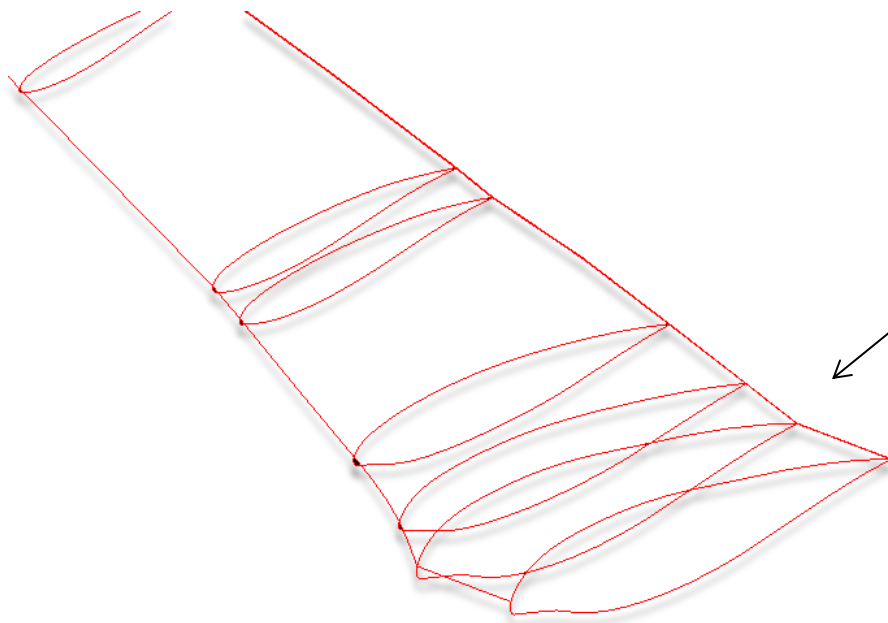
Führungskurven - Entwicklungsstand

- Konstruktion anhand vorläufiger CPACS Definition

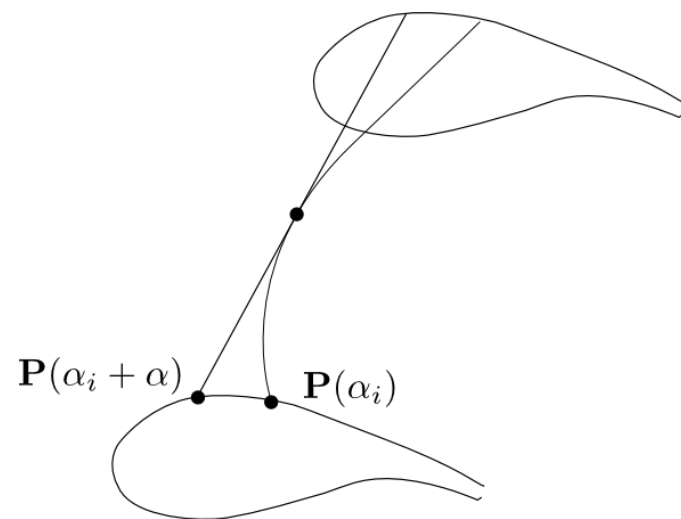
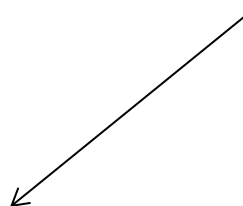


Führungskurven – Anpassung an neue Spezifikation

- Stetigkeit über Segmentgrenzen hinweg



Keine Tangentenstetigkeit

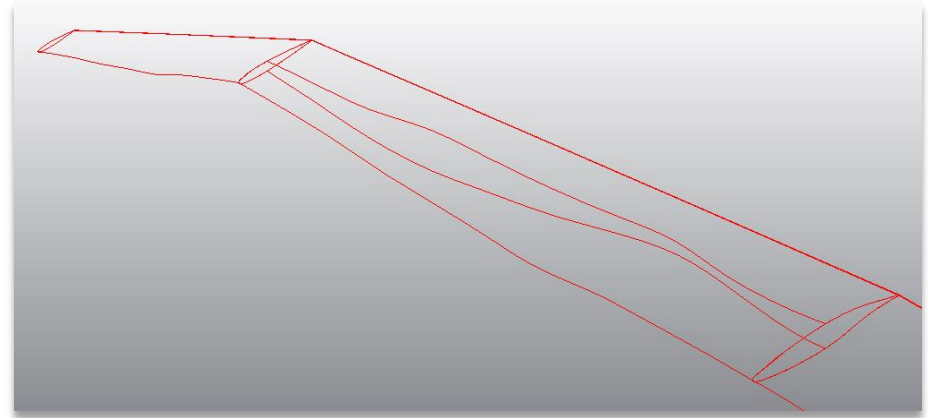
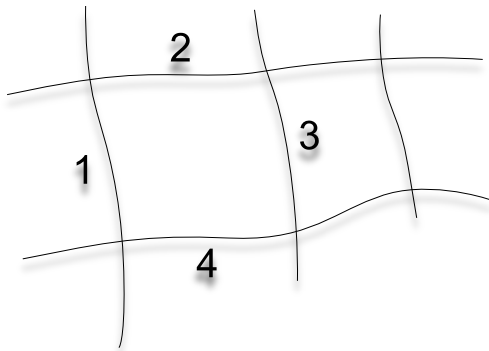


- Relative statt absolute Profilelängen Parameter

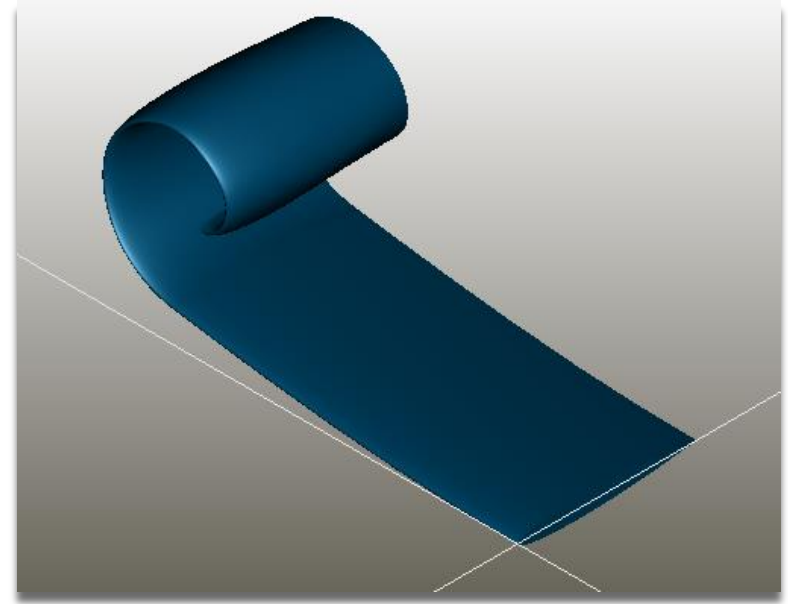
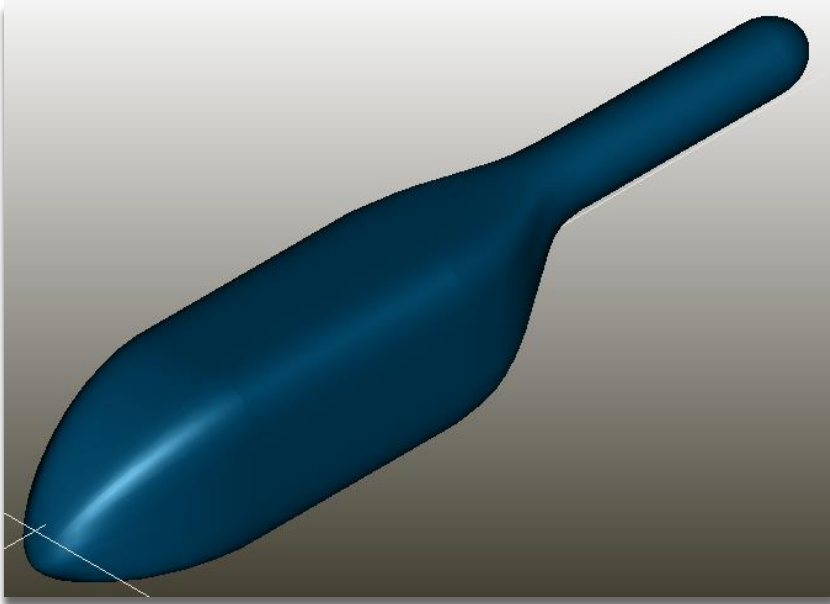


Oberfläche durch Führungskurven - Algorithmus

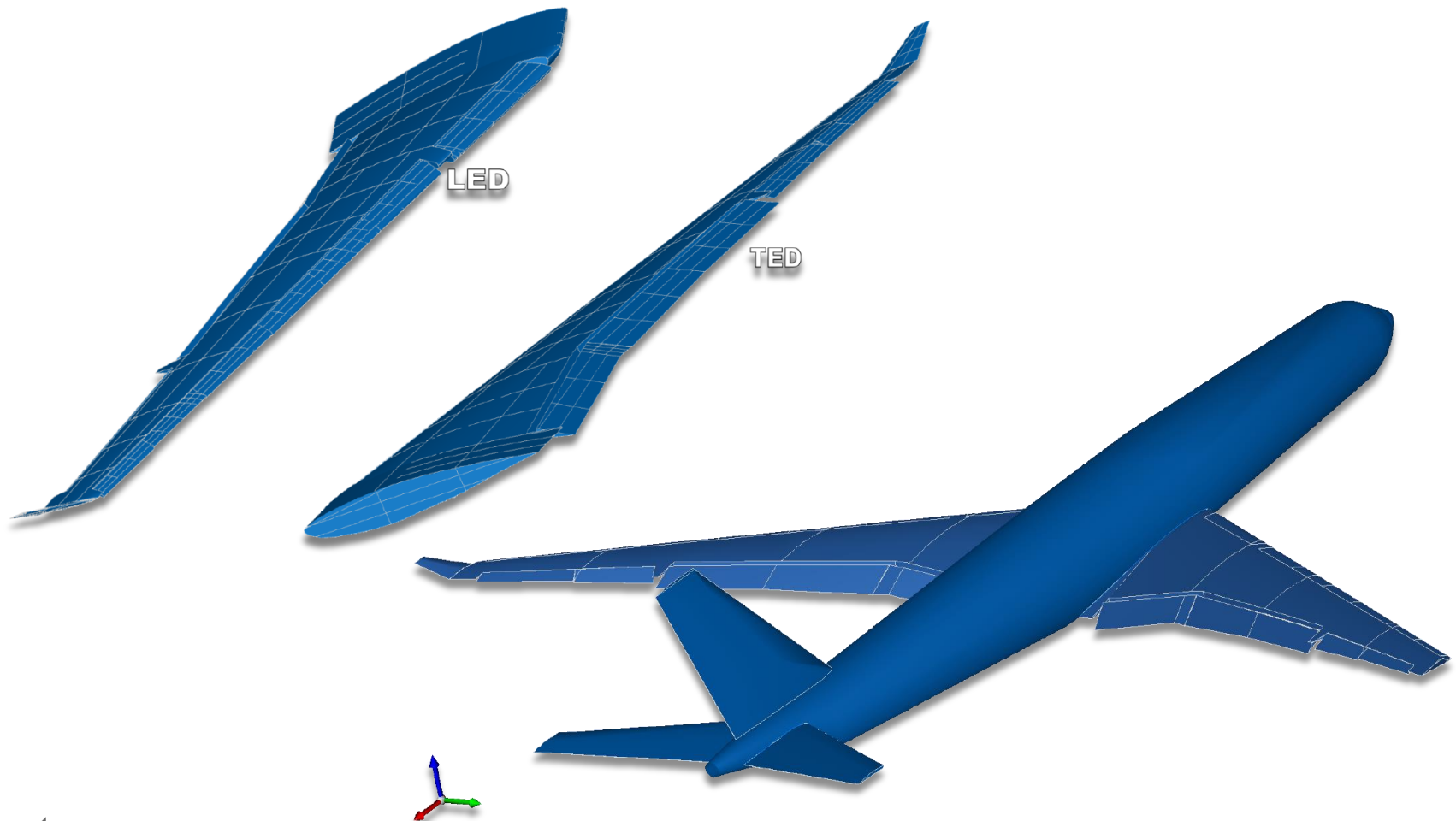
- Implementierung durch OpenCASCADE Technology
- Features
 - Stetigkeit wie Berandungskurven
- Einschränkungen
 - Nur 4-Seitige Berandung
 - Durchgehende Führungskurven
 - Keine Verzweigung



Oberfläche durch Führungskurven



Klappen, Kontrollflächen (in Arbeit)



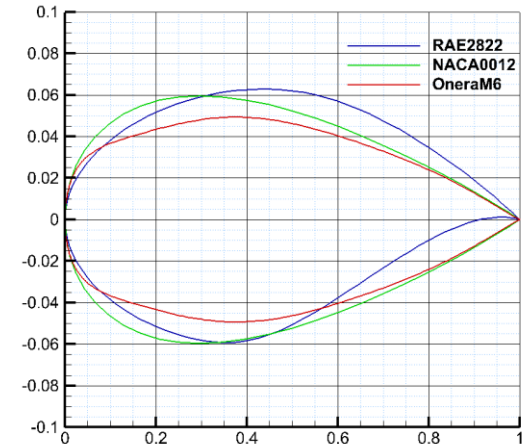
Parametrische CST Flügelprofile

- CST* Schema für parametrische Flügelprofile implementiert

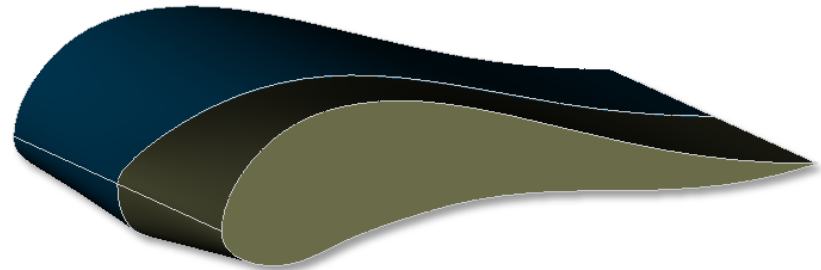
$$\xi(\psi) := \psi^{N_1}(1 - \psi)^{N_2} \cdot \sum_{i=1}^n a_i B_i^n(\psi)$$

mit

$B_i^n(\psi)$, i-tes Bernsteinpolynom vom Grad n



- Seit TiGL 2.1.0 (Januar 2014)



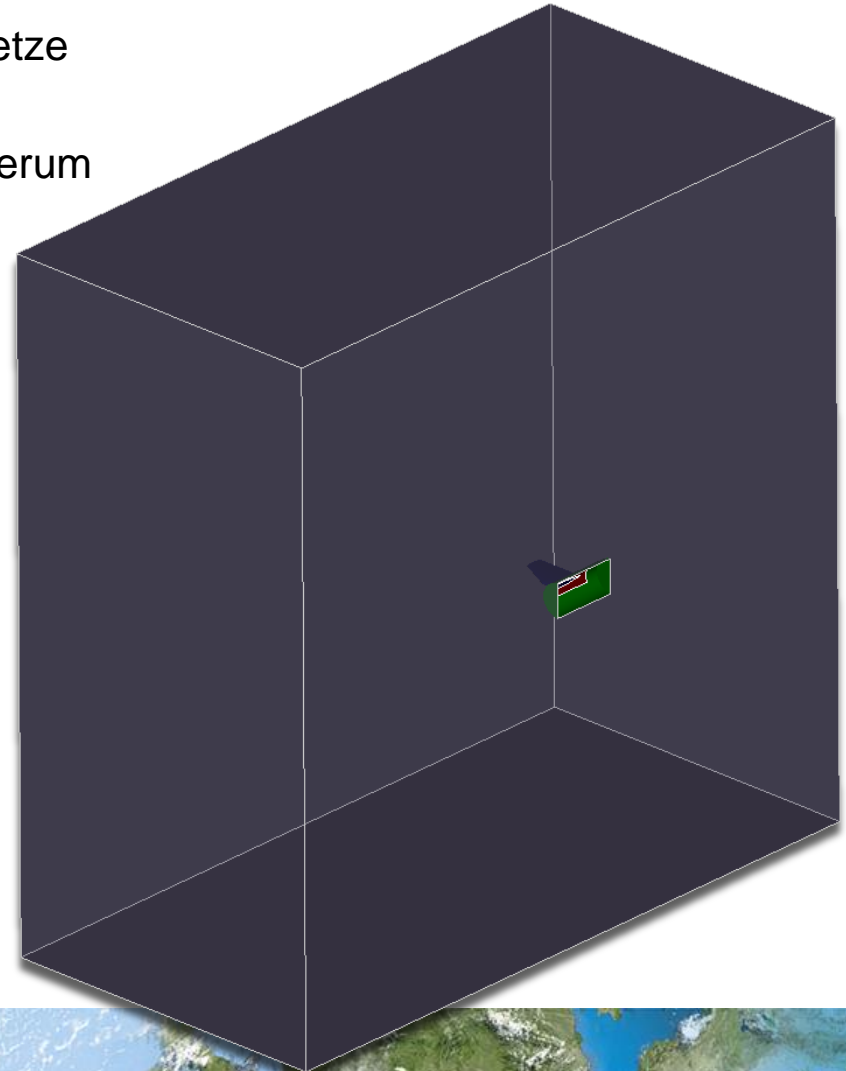
*Kulfan 2007: A universal parametric geometry representation method—CST



Fernfelder

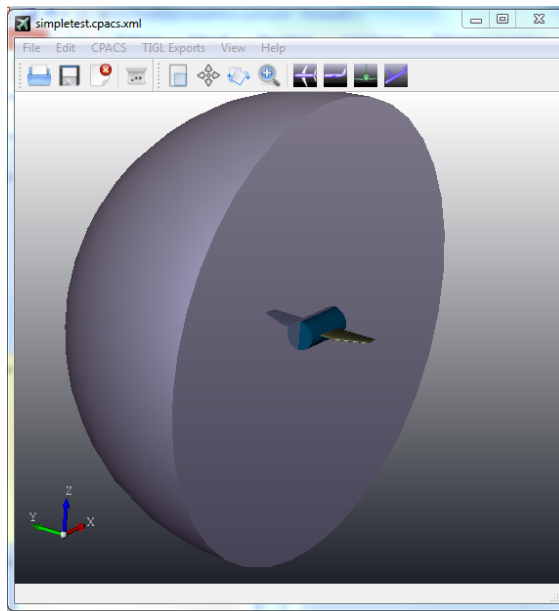
- Benötigt für Erstellung volumetrischer CFD Netze
- Einfache Körper um die Flugzeuggeometrie herum
 - Kugel und Halbkugel
 - Quader
- Können mit Geometrie verschnitten werden

```
<cpacs xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/
<header>
<vehicles>
<toolspecific>
  <cFD>
    <farField>
      <type>halfCube</type>
      <referenceLength>10.0</refere
      <multiplier>1.</multiplier>
    </farField>
  </cFD>
</toolspecific>
</cpacs>
```

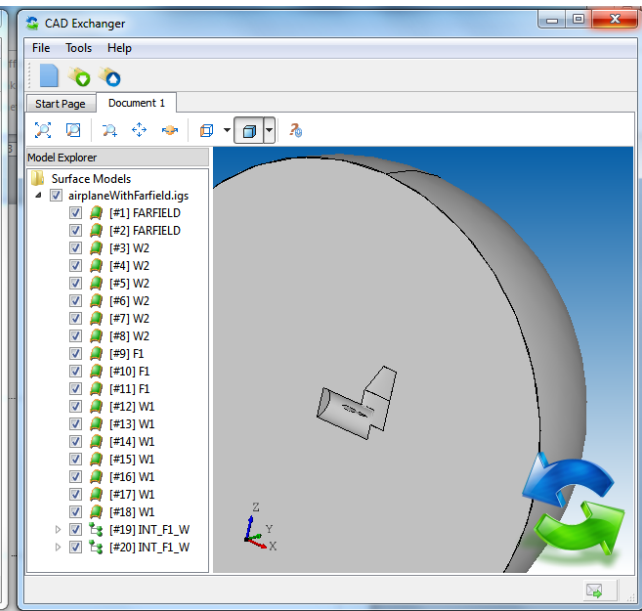
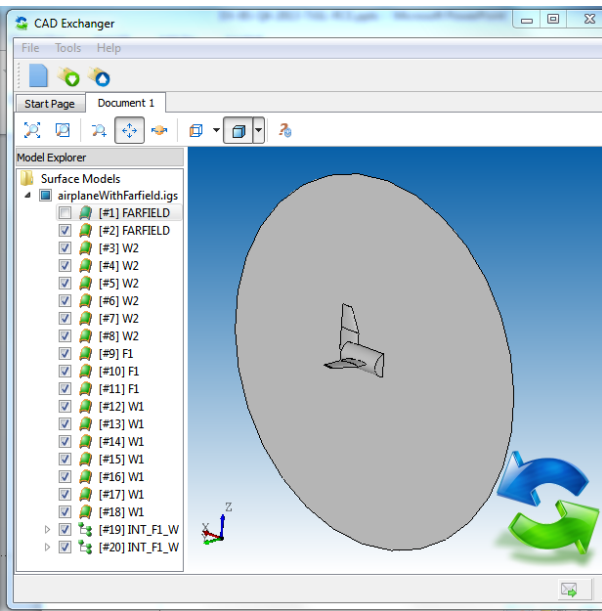


Fernfelder

Visualisierung im TiGL Viewer



Visualisierung vom verschnittenem IGES Export



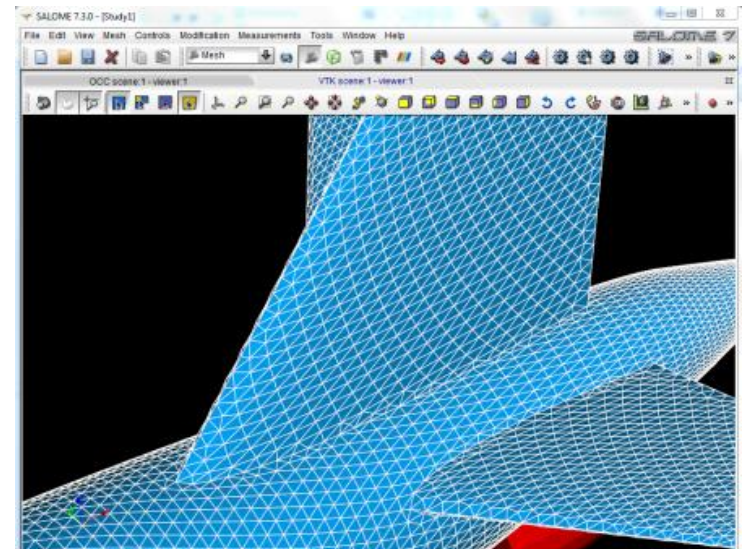
Exporte



IGES + STEP Export für Meshgenerierung

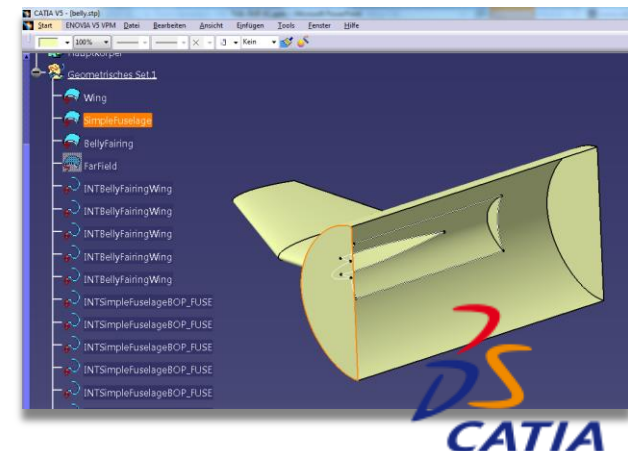
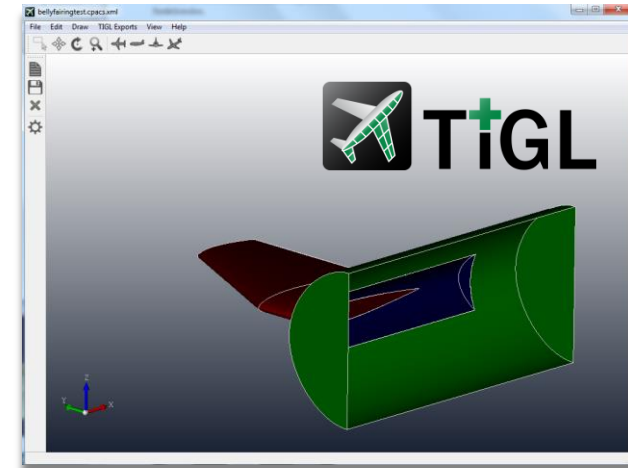
Motivation

- Generierte Flugzeuggeometrien sollen Tools zur Meshgenerierung (Centaur, Pointwise) bereitgestellt werden
- Geometrie muss als STEP oder IGES Datei bereitgestellt werden

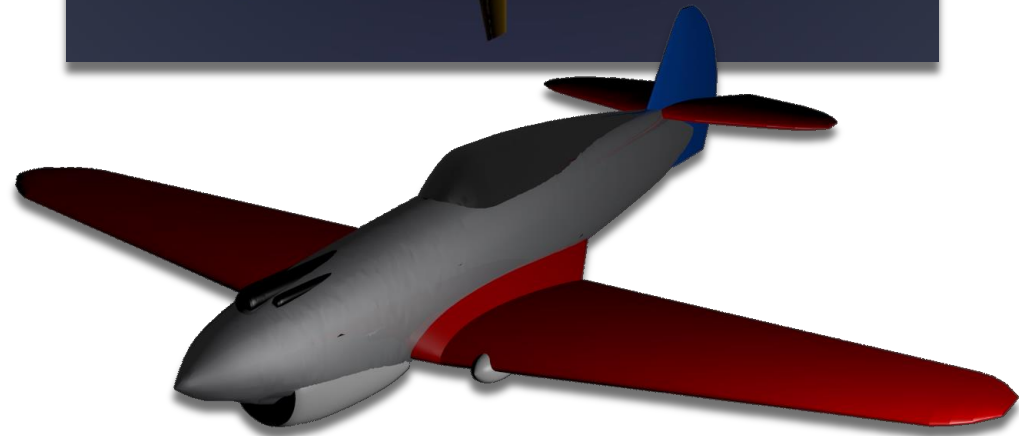
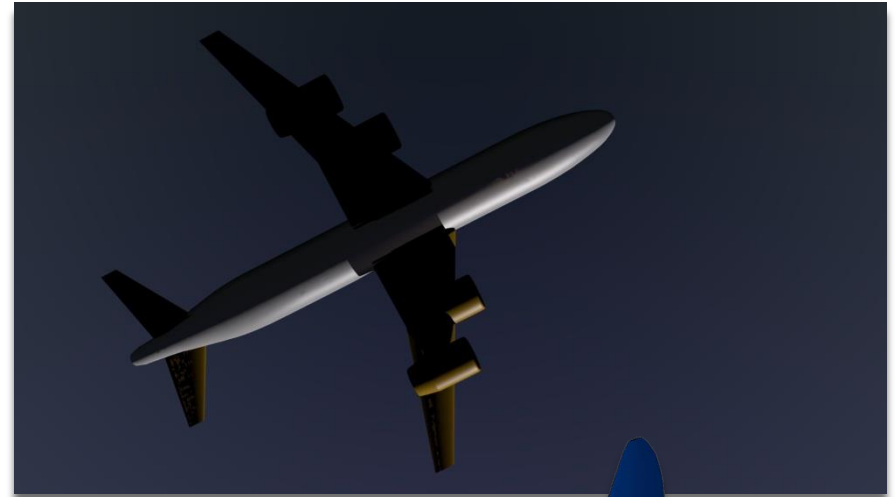
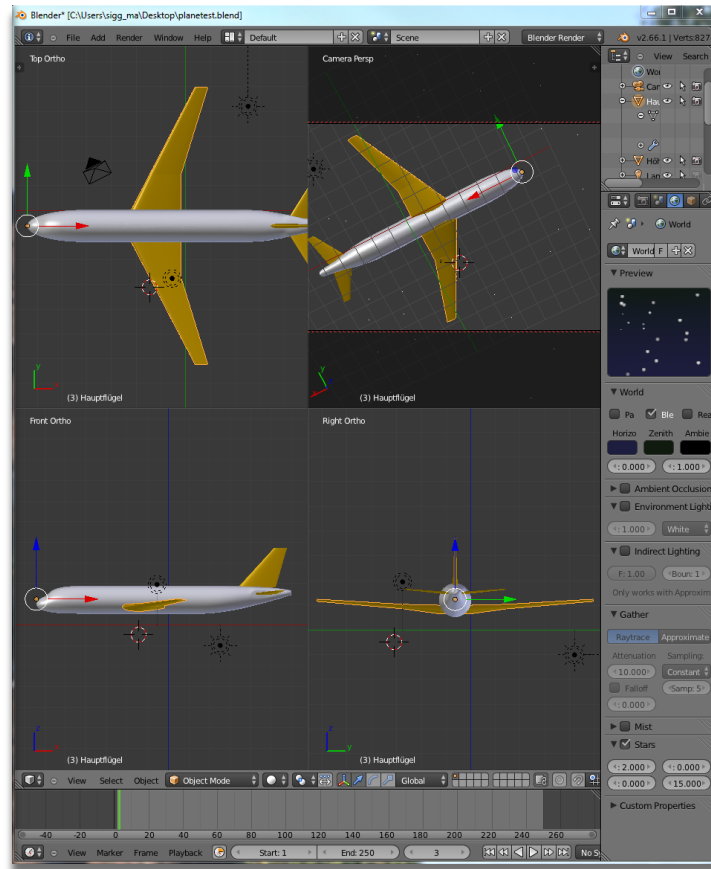


IGES + STEP Export, Features

- Alle Komponenten können miteinander vertrimmt werden
- Jede exportierte Fläche wird benannt nach Ursprungskomponente
- Flügelflächen benannt nach Oberseite, Unterseite und Trailing Edge
- Flächen werden gruppiert nach CPACS Entität
- Gruppen werden benannt
- Schnittkurven (z.B. Übergang Rumpf-Flügel) werden exportiert
- Verbesserte Boolesche Operationen für das Trimmen



Blender (Collada) Export



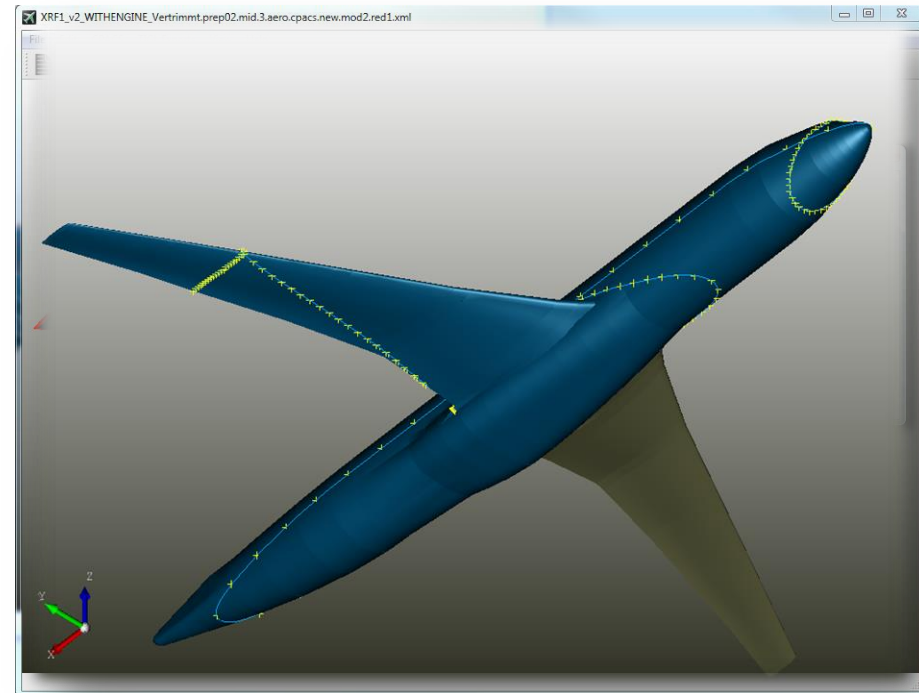
Neue API Features



Neue Schnittkurven API und TiGLViewer Integration

- Schnitte zwischen 2 beliebigen Körpern oder zwischen Körper und Ebene
- Neue API zur Berechnung von Schnittkurven:
 - `tiglIntersectComponents`
Verschneidung von 2 Komponenten
 - `tiglIntersectWithPlane`
Verschneidung Komponente + Ebene
 - `tiglIntersectGetLineCount`
Anzahl Schnittkurven
 - `tiglIntersectGetPoint`
Punkt auf Schnittkurve

- **Alte API deprecated !!!**



Logging

- Neuer Logging Mechanismus in TiGL
- Verschiedene Verbosity Levels (Debug, Info, Warning, Error, Silent)
- Logging in Log-Datei und auch Konsole
- Kann über API konfiguriert werden:
 - `tiglLogSetVerbosity` – Einstellen, welche Nachrichten auf Konsole angezeigt werden
 - `tiglLogToFileEnabled`, `tiglLogToFileStreamEnabled` – Dateilogging aktivieren (Dateiname oder Dateistream)
 - `tiglLogToFileDisabled` – Dateilogging deaktivieren
- Standardmäßig nur Warnings und Fehler auf Konsole

```

xrf1log.txt - Editor
Datei Bearbeiten Format Ansicht ?
TiGL log file created at: 14/08/13 14:45:29
WRN 08/13 14:45:29 CCPACSWingProfilePointList.cp
profile wingBody_wing_Sec5_E11_Pro will be trimm
skewed trailing edge. The lower part is trimmed
% w.r.t. the chord length. Please correct the wi
WRN 08/13 14:45:29 CCPACSWingProfilePointList.cp
profile wingBody_wing_Sec6_E11_Pro will be trimm
skewed trailing edge. The lower part is trimmed
% w.r.t. the chord length. Please correct the wi
WRN 08/13 14:45:29 CCPACSWingProfilePointList.cp
profile wingBody_wing_Sec7_E11_Pro will be trimm
skewed trailing edge. The lower part is trimmed
% w.r.t. the chord length. Please correct the wi
WRN 08/13 14:45:29 CCPACSWingProfilePointList.cp
profile wingBody_wing_Sec8_E11_Pro will be trimm
skewed trailing edge. The lower part is trimmed
% w.r.t. the chord length. Please correct the wi
WRN 08/13 14:45:29 CCPACSWingProfilePointList.cp
profile wingBody_wing_Sec9_E11_Pro will be trimm
skewed trailing edge. The lower part is trimmed
% w.r.t. the chord length. Please correct the wi
WRN 08/13 14:45:29 CCPACSWingProfilePointList.cp
profile wingBody_wing_Sec10_E11_Pro will be trim
skewed trailing edge. The lower part is trimmed
w.r.t. the chord length. Please correct the wing
WRN 08/13 14:45:29 CCPACSWingProfilePointList.cp
profile wingBody_wing_Sec11_E11_Pro will be trim
skewed trailing edge. The lower part is trimmed
w.r.t. the chord length. Please correct the wing
  
```



Allgemeine neue Funktionen

- Viele neue Funktionen zur Umwandlung von UID nach Index und umgekehrt
- Funktionen für Blender Exporte im Collada Format
- `tiglWingGetSpan`, `tiglConfigurationGetLength`
- `tiglWingGetMAC` – Berechnung Mean Aerodynamic Chord
- `tiglGetErrorString`
- Funktionen zur Umrechnung Component Segment Koordinaten
 - `tiglWingComponentSegmentGetPoint`
 - `tiglWingComponentSegmentPointGetSegmentEtaXsi`
 - `tiglWingSegmentPointGetComponentSegmentEtaXsi`
 - `tiglWingComponentSegmentGetNumberOfSegments`
- Funktionen zur Materialbestimmung (Materialien werden im Component Segment platziert)
 - `tiglWingComponentSegmentGetMaterialCount`
 - `tiglWingComponentSegmentGetMaterialUID`
 - `tiglWingComponentSegmentGetMaterialThickness`



TiGL Viewer



TiGL Viewer (ab 2.1.3)

- Zeichnen von Punkten und Vektoren
- Vollständig überarbeitete JavaScript Konsole, nützlich für Debugging und kleine Helfertools (ALT+C)
- Aufruf von TiGL Funktionen z.B. zur Berechnung von Punkten

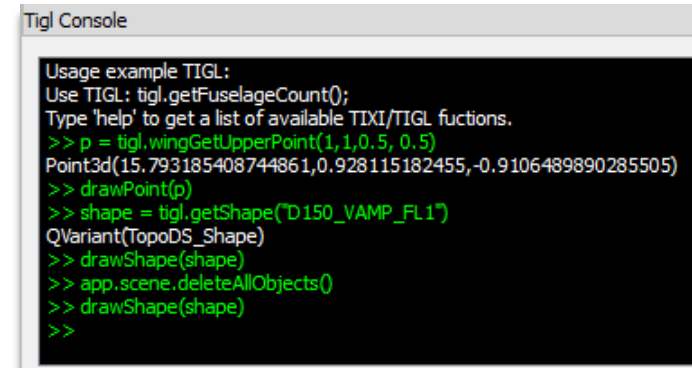
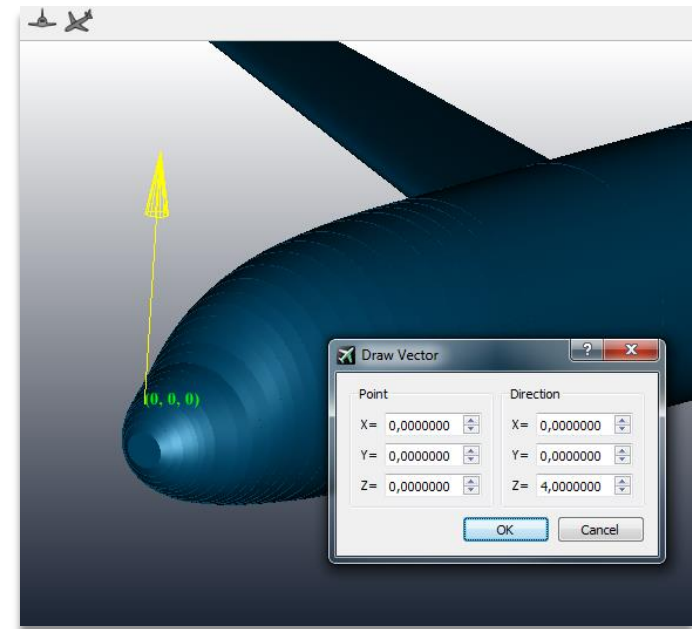
```
p = tigl.wingGetUpperPoint(1,1,0.5,0.5)
```

- Zeichnen von Punkten, Vektoren und CPACS Komponenten z.B.:

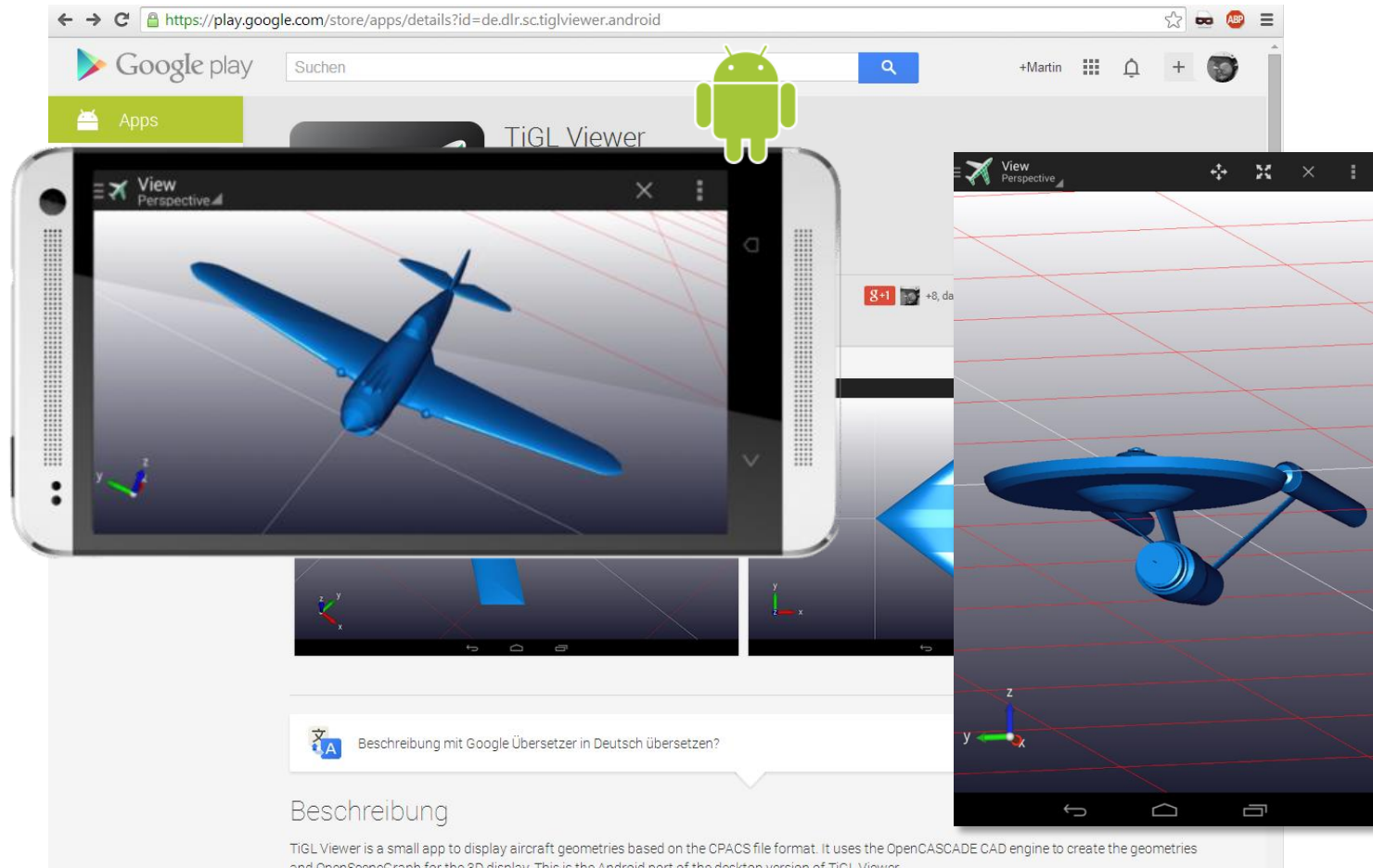
```
drawPoint(0,0,0), drawPoint(p)
drawVector(0,0,0,0,0,1)
drawShape(tigl.getShape("MyWingUID"))
```

- Öffnen von CPACS Dateien und anderen Formaten

```
app.openFile("myfile.cpacs")
```

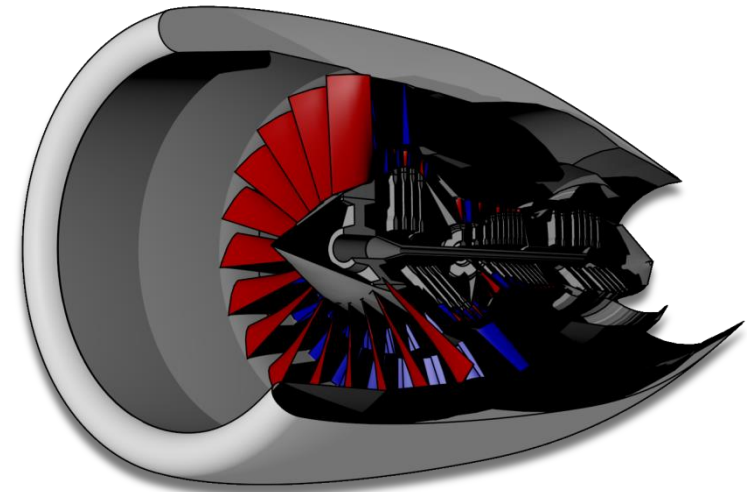
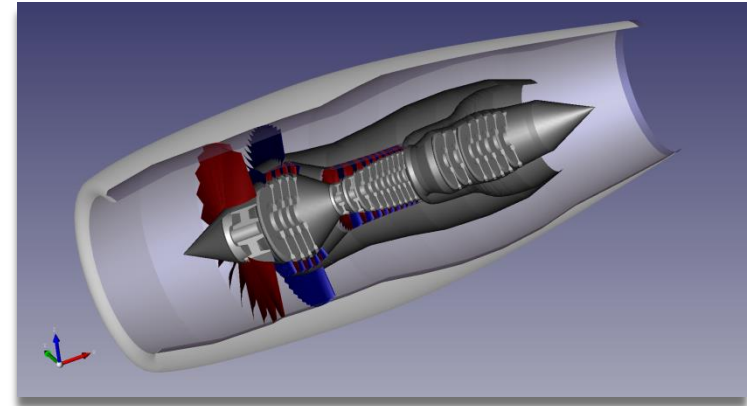


TiGL Viewer Android App



Roadmap

- Nächstes Release 2.1.3 (November)
 - Globale Translation von Komponenten (bisher immer als `absLocal` ausgewertet)
 - **ACHTUNG: einige CPACS Modelle werden plötzlich falsch aussehen**
 - API zum Auslesen der B-Spline Parameter von Profilkurven (Demo)
 - Neue Java Bindings (Demo)
- Zukünftig:
 - Fertigstellung Klappen
 - Modellierung von Triebwerken (erstmal Nacellen + Pylonen)
 - CPACS Definition momentan zu einfach (Triebwerk ist ein Zylinder)



Fragen



martin.siggel@dlr.de
tobias.stollenwerk@dlr.de
<http://tigl.googlecode.com>

